РАДИОТЕЛЕФОН PANASONIC KX-TC1045 (часть 1)

Владимир Комаров (Москва)

Радиотелефон Panasonic KX-TC 1045 старшей моделью в линейке моделей KX-TC 1005,1025…

Кроме того, что он обеспечивает связь между трубкой и базой по радиоканалу, он также обеспечивает возможность записи входящих и исходящих сообщений на микросхему памяти. Общая емкость памяти обеспечивает до 15 минут записи голосовых сообщений. Сейчас аппараты этой модели сошли с гарантии, и перешли в разряд платных ремонтов. Об их схеме, работе, методике регулировки и ремонте пойдет речь в этой статье.

Радиотелефон Panasonic KX-TC1045 состоит из двух основных блоков: базового KX-TC1045H и трубки KX-TC1045R. Переносная трубка связывается с базовым блоком по одному из десяти радиоканалов в диапазоне 30…40 МГц. Каждому радиотелефону соответствует свой ID-код, который позволяет базовому блоку установить связь только со «своей» радиотрубкой. Процессор базового блока передает через отдельный ID-контакт на базе и трубке контроллеру трубки новый ID-код каждый раз, когда трубка ложится на базу.

БАЗОВЫЙ БЛОК

Основные технические характеристики базового блока:

- диапазон приемника: 39,7…40 МГц;
- диапазон передатчика: 30,0…30,3 МГц;
- число каналов: 10;
- чувствительность: 1 мкВ при соотношении сигнал/шум 20 дБ;
- избирательность по соседнему каналу: 40 дБ;
- источник питания: сетевой адаптер KX-A11BS1 с выходным напряжением 9 В.

Принципиальная схема базового блока содержит следующие основные элементы:

- радиоприемный тракт (микросхема IC801);
- радиопередающий тракт (микросхема IC802);
- блок управления настройкой на радиоканалы (микросхема IC801);
- усилитель сигнала Line output (на транзисторе Q105);
- усилитель сигналов тонового набора (на транзисторе Q104);
- блок управления подключением к телефонной линии и импульсным набором (на транзисторах Q101, Q102);
- детектор телефонного звонка (на транзисторе Q106);
- контроллер (IC701);
- блок автоответчика (IC 701) и микросхема памяти FLASH MEMORY (IC702)
- элементы питания схемы (IC301, Q 301, Q302, Q303).

Приемный тракт

Принципиальная схема базы приведена на рис. 1. Радиосигнал с антенны через дроссель L805 поступает на фильтр-усилитель DUP801 и, пройдя через фильтр, поступает на вывод 41 микросхемы IC801.

Внутри микросхемы радиосигнал проходит через первый смеситель, преобразуясь в первую ПЧ 10,7 МГц. Задающий контур (T801, C841) первого гетеродина подключается к выводам 44, 45 микросхемы. Задающий генератор управляется программируемым контроллером внутри микросхемы IC801. Частота гетеродина сравнивается с эталонной частотой, и вырабатывается управляющее напряжение для гетеродина, которое с вывода 47 через фильтр C843, R824, C842 подается на вывод 43. Таким образом образуется кольцо ФАПЧ.

С выхода первого смесителя через вывод 39 первая ПЧ поступает через фильтр CF801 на вход второго смесителя (вывод 37), который преобразует сигнал во вторую ПЧ 450 кГц. Второй гетеродин настроен на фиксированную частоту. Она стабилизирована и задается опорным сигналом, поступающим с кварцевого резонатора X201, подключенного к выводам 52, 53. С вывода 35 через фильтр CF802 сигнал второй ПЧ поступает на усилитель и затем на детектор (DET), на выходе которого образуются низкочастотные служебные сигналы (DATA) или речевой сигнал (вывод 26). Служебные сигналы поступают на усилитель служебных сигналов (вывод 22), и затем, с вывода 13 поступают на вывод 12 разъема CN802 и далее – на вывод 24 микросхемы IC 401, внутри которой находится усилитель сигналов RX-DATA. Далее сигнал с вывода 23 той же ИМС через R728 поступают на вывод 59 контроллера IC701.

Речевой сигнал поступает на предварительный усилитель (вывод 25) и экспандер микросхемы IC801 для дальнейшей передачи в телефонную линию.

Передающий тракт

На вход радиопередающего тракта приходят либо речевой сигнал из телефонной линии (с вывода 3 микросхемы IC801 по цепи R819, R851, C852, R853), либо служебные сигналы (TX DATA) от контроллера с вывода 97 микросхемы IC701 по цепи R420, R501, вывод 4 разъема CN802, R854, C854. Эти сигналы приходят на анод варикапа D851, входящего в схему частотного модулятора. Варикап D851 через конденсатор C857 подключен к контуру T851, C859 задающего генератора передатчика. Приходящие на анод варикапа D851 сигналы изменяют его емкость, соответственно изменяется и частота настройки кон-

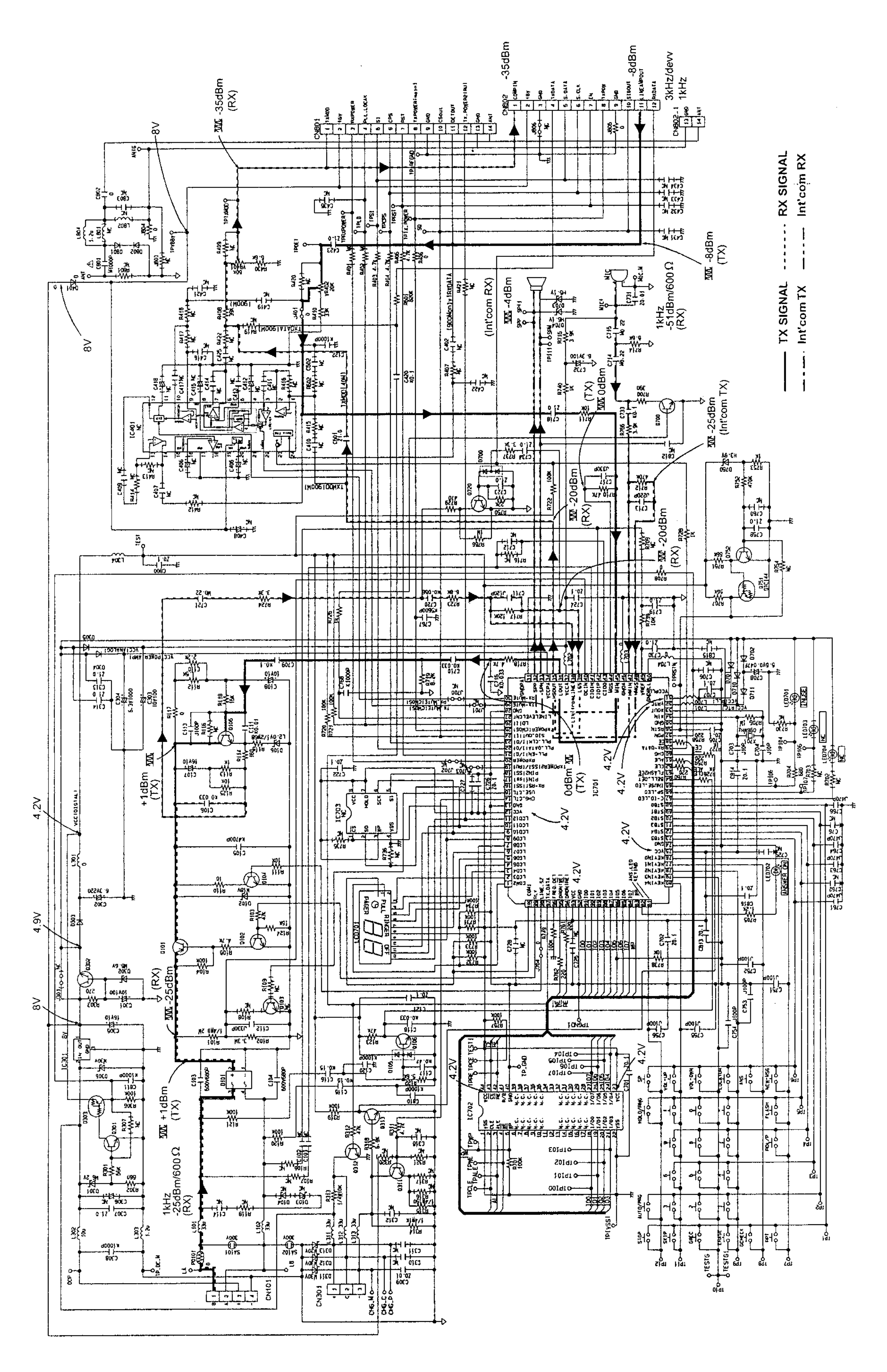


Рис. 1. *Принципиальная схема базы*

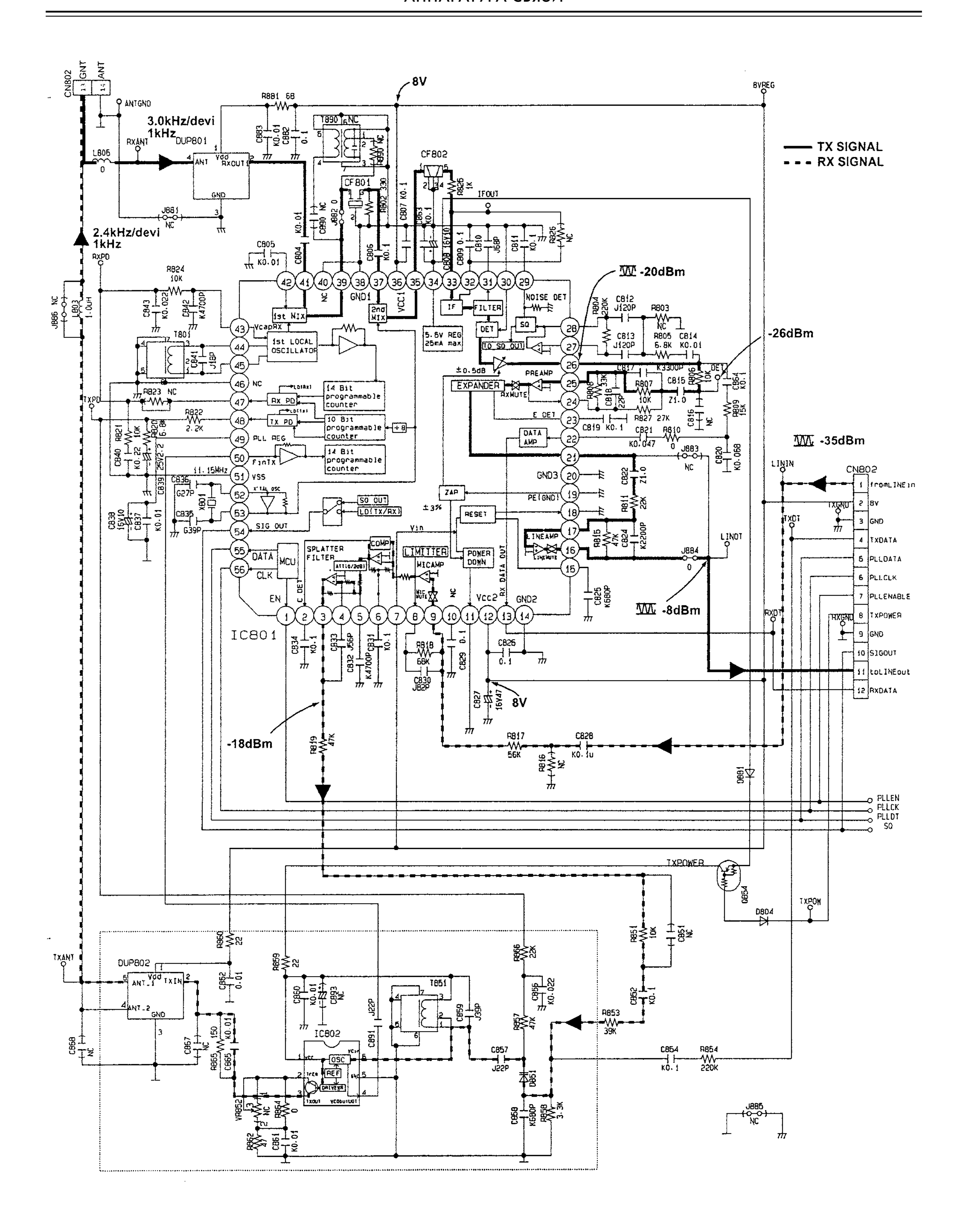


Рис. 1. Продолжение

тура задающего генератора. Таким образом, осуществляется модуляция ВЧ-сигнала передатчика. Контур L851, C859 подключен к выводам 1 и 6 микросхемы IC802, внутри которой кроме задающего генератора содержится фильтр и усилитель ВЧ-сигнала. Генерируемый ВЧ-сигнал с вывода 4 микросхемы IC802 через конденсатор C891 подается на вывод 50 микросхемы IC801, где сравнивается с опорной частотой. На выводе 48 вырабатывается необходимое управляющее напряжение для подстройки генератора передатчика, и по цепи R822, R856, R857 оно подается на катод варикапа D851. Радиопередающий тракт перестраивается на другой канал скачкообразным изменением управляющего напряжения на выводе 48 микросхемы IC801. В дежурном режиме, когда трубка лежит на базе и отключена, генератор не работает, так как ключевой транзистор Q854, через который подается питание на вывод 1, микросхемы IC802 генератора закрыт. Он открывается по команде с вывода 25 контроллера IC701.

Прием вызывного сигнала из линии

Детектор звонка построен на транзисторе Q106. При поступлении сигналов вызова из линии на базу транзистора на его коллекторе образуются импульсы, поступающие на вывод 64 контроллера IC701. Определив наличие звонка, контроллер понижает напряжение на выводе 25 до «лог. 0». Транзистор Q854 открывается, и питание подается на вывод 1 микросхемы IC802 передатчика. Затем контроллер начинает передавать сигнал данных вызова с вывода 97 микросхемы IC701 на анод варикапа D851 для последующей трансляции их на трубку.

Набор телефонного номера

Базовый блок обеспечивает два вида набора: тональный и импульсный. Вид набора устанавливается подачей специальной команды с трубки. Принятые и выделенные сигналы набора с трубки проходят с вывода 13 микросхемы IC801 на вывод 59 микросхемы IC701. Далее контроллер посылает сигналы тонального или импульсного набора в линию.

При импульсном наборе контроллер IC701 выдает импульсы набора с вывода 99 через R103 на базу Q102, открывая и закрывая его. Транзистор Q102 в свою очередь управляет транзистором Q101. Работая как ключ, Q101 осуществляет импульсный набор номера.

При тональном наборе контроллер IC701 выдает сигналы тонального набора с вывода 98 через резистор R111 на базу транзистора Q104. Усиленные сигналы передаются через открытый транзистор Q101, диодный мост D101 на разъем CN101 и далее в линию.

Прием сигнала из телефонной линии

Звуковой сигнал из линии проходит через диодный мост, транзистор Q101 и далее через элементы C106, C712, R724, C720, R723 на вывод 38 микросхемы IC701. Внутри микросхемы сигнал проходит автоматический регулятор уровня сигнала и далее снимается с вывода 35 микросхемы IC701 и по цепи C501, R408, VR401, контакт 1 разъема CN802, C828, R817 подается на вывод 9 микросхемы IC801. Внутри микросхемы сигнал проходит компрессор и фильтр, и с вывода 3 IC801 через R819, R851, C852 и R853 поступает на анод варикапа D851 и передается на трубку.

Передача сигнала в телефонную линию

Принятый антенной радиосигнал проходит через приемный тракт, на выходе которого (вывод 26 IC801) образуется низкочастотный звуковой сигнал. Через R806, C815, R807 он поступает на вход предварительного усилителя (вывод 25 IC801), далее подается на экспандер, который восстанавливает первоначальный динамический диапазон звукового сигнала. Затем сигнал усиливается и с вывода 21 микросхемы IC801 по цепи C822, R811 поступает на вход линейного усилителя (вывод 17 IC801). С вывода 16 микросхемы IC801 по цепи J884, контакт 11 разъема CN802, C423, VR402, C718, R711, вывод 45, вывод 36 микросхемы IC701, R718, C710, C709 сигнал поступает на базу транзистора Q105 – усилителя сигнала LINE OUTPUT, а с его коллектора через открытый транзистор Q102 и D101 сигнал поступает в линию.

Работа автоответчика

Схема автоответчика построена на микросхемах IC701 (DSP-Digital Speech/Signal Processing) и IC702 (FLASH MEMORY). Микросхема IC701 осуществляет компрессию звукового сигнала, запись и проигрывание голосовых сообщений. Микросхема IC702 используется для хранения входящих и исходящих голосовых сообщений, синтезированных голосовых сообщений, служебных данных а также данных установок пользователя.

Рассмотрим схему работы автоответчика в различных режимах.

Запись исходящего сообщения

Сигнал от микрофона по цепи C715, C714, C733, R756 поступает на вывод 47 микросхемы IC701.

Внутри микросхемы аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму, и в виде цифровых данных хранится в микросхеме IC702. Питание микрофона подается с вывода 37 микросхемы IC701 по цепи L702, R740, R715, положительный вывод микрофона. Запись голосового исходящего сообщения также осуществляется с радиотрубки. В этом случае голосовой сигнал на DSP микросхемы IC701 подается также как в режиме разговора в момент осуществления связи трубка-база.

Запись входящего сообщения

Звуковой сигнал из линии проходит через диодный мост, транзистор Q101 и далее через по цепи C106, C712, R724, C720, R723 на вывод 38 микросхемы IC701. Внутри микросхемы сигнал подвергается преобразуется в цифровую форму и в виде данных передается на хранение в микросхему IC702.

*Проигрывание входящих
и исходящих сообщений*

Данные голосовых сообщений, хранящиеся в микросхеме памяти IC702, считываются процессором IC701 и пройдя обратное преобразование из цифровой формы в аналоговую подаются на звуковую головку базы, которая подсоединена к выводам 32, 33, DSP микросхемы IC701. Прослушивание голосовых сообщений можно также осуществлять через радиотрубку. В этом случае голосовой сигнал подается на трубку по тракту передачи звукового сигнала из линии на радиотрубку.

Питание базового блока

Базовый блок питается от сетевого адаптера, который выдает нестабилизированное напряжение 9 В. Это напряжение с разъема CN101 (контакты 3, 4) поступает на микросхему IC301 – стабилизатор напряжения 8 В. Это напряжение 8 В используется для питания фильтров-усилителей DUP801 и DUP802 и передается по цепи: вывод 1 микросхемы IC301, D401, вывод 8 разъема CN801 и далее через резистор R881 на питание DUP801, а через резистор R860 – на питание DUP802. Также из напряжения 8 В вырабатывается стабилизированное напряжение 4,9 В с помощью стабилизатора напряжения на транзисторе Q302. Это напряжение поступает на питание микросхемы IC701:

- через D710 на вывод 52 (VRTC);
- через D304 на вывод 34 (VCCPA);
- через D303 на выводы 12, 75, 93 (VCC);
- через D701 на вывод 51 (VCCPLL).

Схема заряда АКБ трубки

Нестабилизированное напряжение 9 В используется также для подзарядки аккумулятора трубки. Оно подается через L311 и контакт 1 разъема CN301 в телефонную трубку. Когда трубка лежит на базовом блоке, база транзистора Q313 через L313 и отрицательный зарядный контакт 3 разъема CN301 подсоединяется к общему проводу. Транзистор Q313 открывается, напряжение на его коллекторе, который подсоединен к выводу 60 (CHARGE) микросхемы IC701 уменьшается до «лог. 0», и контроллер определяет, что трубка лежит на базе. На выводе 65 контроллера IC701 напряжение понижается до логического «0», что приводит к зажиганию светодиода LED701 (IN USE/CHARGE). Этот же светодиод служит для индикации режима разговора. ID-код с вывода 97 микросхемы IC701 через транзистор Q312 передается на контакт 2 разъема CN301 и далее через кодирующий контакт зарядного терминала по цепи L502, R501, база-коллектор транзистора Q501 поступает на вывод 23 (CNT) контроллера трубки IC901.

Цепь тока заряда АКБ трубки: «+» источника 9 В, L311, контакт 1 разъема CN301, контакт зарядного терминала трубки J501, L503, D501, «+» АКБ, «–« АКБ, корпус, L501, контакт зарядного терминала J503, контакт 3 разъема CN301, L513, открытый переход коллектор-эммитер транзистора Q311, R315, корпус базы. Транзистор Q311 открывается по сигналу процессора IC701 (вывод 14 CHARGE CTL) когда трубка лежит на базе.

Схема инициализации

Схема инициализации используется для инициализации контроллера в момент подачи питания на базу. Схема состоит из следующих основных элементов:

Транзисторов Q301, Q303 – схема выработки сигнала POWER DOUN и транзисторов Q751, Q752 – схема выработки сигнала RESET. Когда напряжение на базе транзистора Q301 становится меньше чем 4,5 В, напряжение на эмиттере транзистора Q303 снижается до «лог. 0».Это напряжение подается на вывод 57 контроллера IC701 (POWER DOWN) через резистор R708. В этом режиме контроллер прекращает работу схемы. Если напряжение на базе транзистора Q301 становиться выше 4,5 В, напряжение на эмиттере Q303 становиться равным «лог. 1». При подаче питания на базу на коллекторе транзистора Q751 (выход схемы RESET) образуется сигнал сброса RESET, который подается на вывод 56 контроллера IC 701. Этот сигнал необходим для корректной работы схемы после включения.

Продолжение следует.